

ÉRTEKEZÉSEK  
A TERMÉSZETTUDOMÁNYOK KÖRÉBŐL.

KIADJA A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA.

A III. OSZTÁLY RENDELETÉBŐL

SZERKESZTI

SZABÓ JÓZSEF

OSZTÁLYTITKÁR.

XII. KÖTET. IV. SZÁM. 1882.

HELYREIGAZÍTÓ ÉSZREVÉTELEK

THANHOFFER LAJOS ÚRNAK

E CZÍMŰ SZÉKFOGLALÓ ÉRTEKEZÉSÉHEZ:

„ADATOK A HÁRÁNTCSÍKÚ IZMOK SZERKEZETE ÉS IDEGVÉGZŐDÉSÉHEZ.”

JENDRÁSSIK JENŐ

R. TAGTÓL.

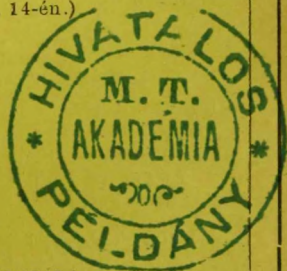
(Előadta a III. osztály ülésén 1881. nov. 14-én.)

— 2 —  
Ára 10 kr. — 2 —

BUDAPEST, 1882.

A M. TUD. AKADÉMIA KÖNYVKIADÓ-HIVATALA.

(Az Akadémia épületében.)



# É R T E K E Z É S E K

a természettudományok köréből.

**Első kötet. 1867—1870.**

**Második kötet. 1870—1871.**

**Harmadik kötet. 1872.**

**Negyedik kötet. 1873**

**Ötödik kötet. 1874.**

**Hatodik kötet. 1875.**

I. Emlékbeszéd gr. Lázár Kálmán felett. Xántus. 10 kr. — II. Dorner József emléke. Kalchbrenner. 12 kr. — III. Emlékbeszéd Török János l. t. felett. Érkövy. 12 kr. — IV. A suly- és a hő állítólagos összefüggéséről. Schuller. 10 kr. — V. Vizsgálatok a kolozsvári m. k. tud. egyetem vegytan. intézetéből. Dr. Fleischer. 20 kr. — VI. A knihainai meteorkő mennyilegel vegyelemzése. Dr. Than. 10 kr. — VII. A színézésről indirect látás mellett. Dr. Klug. 30 kr. — VIII. Egy felszíni Hypogaeus. Hazslinszky. 10 kr. — IX. A margitszigeti hőforrás vegyi elemzése. Than. 10 kr. — X. Öt közlemény a m. k. Egyet. vegytani intézetéből. Előterjeszti Than. 20 kr. — XI. A kőzetek tanulmányozásának módszerei stb. Dr. Koch. 30 kr. — XII. Nyolcz közlemény a m. k. egyetem vegytani intézetéből. Előterjeszti Than. 30 kr.

**Hetedik kötet. 1876.**

I. Vizsgálatok a kolozsvári m. k. tud. egyetem vegytani intézetéből. Közl. Dr. Fleischer. 20 kr. — II. Bárány Prónay Gábor emléke. Haberer. 12 kr. — III. A légnomás változásainak pontos meghatározásáról. Schuller. 10 kr. — IV. Négy közlemény a m. kir. orvosi tanintézetből. Bemutatja Dr. Thánhofer. 50 kr. — V. Pólya József emléke. Dr. Török. 10 kr. — VI. Tanulmányok a talajabszorbtiója fölött. Dr. Pillitz. 20 kr. — VII. A szőlő übőlye. Hazslinszky. 10 kr. — VIII. Az agy féltékéinek és a kis agynak működéséről. Balogh. 40 kr. — IX. Krystálytani vizsgálatok a betleri wolnyon. 3 képtáblával. Szécskay. 30 kr. — X. Az agy befolyásáról a szívmozgásokra. Balogh. 10 kr. — XI. Két isomér Monobromitronaphthalinról. Dr. Fabinyi. 10 kr. — XII. Kubinyi Ferencz és Ágoston életrajzuk. Nendtvich. 10 kr. — XIII. Jelenté Görögországba tett geologiai utazásairól. Dr. Szabó. 10 kr. — XIV. A felsőbányai trachit wolframitja. 1 táblával. Dr. Krenner. 10 kr. — XV. Vizsgálatok a kolozsvári m. k. tud. egyetem vegytanintézetéből. 6) A cysav vegyületek szöveti alkotásáról. Dr. Fleischer. 10 kr. — XVI. A villanyosság kiegyenlődése a szikrában és a szigetelőik oldalinfluenciája. Kont. 10 kr.

**Nyolczadik kötet. 1877.**

I. Az isogonok rendhagyó menetéről Magyarország erdélyi részeiben. Schenzl. 40 kr. — II. A hortobágyi keserűvíz elemzése. Dr. Schvarcz. 10 kr. — III. Adatok a járulékos gyökerek fejlődéséhez. Schuch. 10 kr. — IV. Vizsgálatok a fulminátok (dursavvegyek) vegyalkata felett. Dr. Steiner. 20 kr. — V. Az emberi vese Malpighi-féle lobrai. Lenhossék József. 20 kr. — VI. Adalékok a kárpátok földtani ismeretéhez. Hantken Miksa. 10 kr. — VII. Tanulmányok az aldehidek vegyületeiről phenolokkal. (Első értekezés.) Dihydroxyphenyl-aethan és vegyületei. Dr. Fabinyi Rudolf. 10 kr. — VIII. Magyarhoni Anglesitek. Székfoglaló értekezés Dr. Krenner József Sándor től. (9 táblával.) 20 kr. — IX. A vas chemiai alkata és keménysége közötti vonatkozások. Kerpely Antaltól. Két táblával és több rajzzal a szöveg között. 20 kr. — X. Ásvány- és kőzettani közlemények Erdélyből. Dr. Koch Antal lev. tagtól. 20 kr. — XI. Emlékbeszéd Dr. Entz Ferencz a m. tud. akadémia levelező tagja fölött. Galgóczy Károly, lev. tagtól. 10 kr. — XII.



ÉRTEKEZÉSEK  
A TERMÉSZETTUDOMÁNYOK KÖRÉBŐL.  
KIADJA A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA.

.....  
A III. OSZTÁLY RENDELETÉBŐL

SZERKESZTI  
SZABÓ JÓZSEF

OSZTÁLYTITKÁR.

---

---

**Helyreigazító észrevételek**

Thanhoffer Lajos úrnak e című székfoglaló értekezéséhez :  
„Adatok a harántcsíkú izmok szerkezete és idegvégződéséhez.“

*Jendrassik Jenő r. tagtól.*

(Előadta a III. osztály ülésén 1881. nov. 14-én.)

Mások által figyelmeztetve, hogy Thanhoffer úr jelzett értekezésében ama két értekezésre is hivatkozik, melyek általam mint »Dolgozatok a m. k. tud. egyetem élettani intézetéből« az akadémiai értekezések sorában közöltettek<sup>1)</sup>, néhány nap előtt átolvastam Thanhoffer úr értekezését és igen meglepetve voltam az elferdített állítások felett, melyek abban Mezey úrnak és nekem tulajdoníttatnak. Ez ellen felszólalni annál inkább indítatva érzem magamat, minthogy T. úrnak értekezése annak folytán, hogy az a M. Tud. Akadémia által kiadott értekezések sorában jelent meg, szintén részesül ama komoly tudományos jelentőségben, melyet az Akadémiának tekintélye kiadványainak is kölcsönöz, részemről pedig semmiképen nem akarnám, hogy úgy tűnjön fel, mintha az ily elferdítésekbe belenyugodnám, avagy éppen T. úrnak ellenvetéseit helyeseknek elismerném.

---

<sup>1)</sup> Akadémiai Értekezések. VIII. k. XIV. sz. 1878. A »Dolgozatok« e csoportjában foglalt, itten szóban álló két értekezés a következő:

»Adatok a harántcsíkú izmok élet- és szövettanához.« Dr. Mezey Ödöntől, és

»A villam-áram által az izomban előidézett áramlatok okairól.« Dr. Jendrassik Jenőtől.

T. úr idézett értekezése 15-ik lapján így szól:

»Még egyetemi tanársegéd koromban tettem volt főnököm, Jendrassik tanár utasítására számos kísérletet ennek vizsgálására.» (Tudniillik — mint szerző mondja — vajjon az izom összehúzóódásakor az anisotrop húsrészecskék rövidülnek-e meg, a mi szerző szerint hihetetlen, avagy talán a Brücke, Stricker és mások által elfogadott disdiaklasták más sorakozása okozza a harántesíkokat keskenyedését.) »Úgy jártam pedig el s azóta e vizsgálataimat igen sokszor ismételttem hasonló eredménnyel, hogy villamfolyammal való szakítási és nyitási rángásokat hoztam létre mikroszkop alatt a kikészített béka egyes izomosövein. . . . Azt látjuk kisebb és közép-erejű nagyításoknál és az izomosó erőlyes összehúzóódásakor, mint már azóta Jendrassik és Mezey figyelmeztetett, hogy az izomosöben a harántesíkokat mintegy varázsütésre apró szemcsékre — talán disdiaklastákra — esik szét és az izomosöben harántesíkokat nincs jelen. Azonban kis idő múlva, ha a villamfolyamot nem vezetjük többé az izomosőre, nyugalom áll be s azt látjuk, mintha a esíkokat megint helyreállana.«

Mielőtt szerzőt tovább idézném, már itt kell egy megjegyzést tennem. Szerző ugyanis értekezésének már két előzetesebb helyén oly módon nyilatkozik, hogy annak folytán az épen idézett hely is tévútra vezethető értelmet nyer. A 6-ik lapon így szól:

»Újabb . . . hosszas próbálgatások után, sikerült egy oly eljárásra jönnöm, mely tudommal vizsgálataim megejtésekor e czélból az izommal nem tétetett . . . . Ez az emésztésben áll. Mint azóta meggyőződtem, Kühne egyik dolgozatában szintén használta az emésztést az izomidegvégződés kutatására.«

A 9-ik lapon pedig így nyilatkozik:

»Csak nemrég jutott tudomásomra és szolgált nagy öröömre a hollandiak nyelvén írott egy értekezés, illetőleg ismertetés, melyet Engelmann tett közzé s mely Foettinger észleletei eredményeinek rövid felsorolása- és konstatálásából áll.«

És kevésse odább, az előbbivel összefüggésben így folytatja:

»Mint ebből látható, a már előbb Engelmann és általam tett észlelet kevés változással csak megerősítést nyer« stb.

Ily előzmények után az olvasó könnyen a Mezey úrra és reám vonatkozó fennebbi idézetet is úgy érthetné, mintha megint a sors szeszélye üldözte volna szerzőt, úgy, hogy mialatt ő túlzott tartózkodásból és önmaga iránti szigorból és óvatosságból késlekedett közölni azt, a mit évek előtt látott, arra mi a z ó t a figyelmeztettük a szakkört.



Felteszem ugyan, hogy T. úrnak nem volt szándéka ilyesmit kifejezni, és csak sajtószertű írásmodora ad efféle félreértésre alkalmat. De bármint legyen is, helyén látom, hogy itt a következőt felemlítsem.

Az izomrostokban, villamos átáramoltatásukkor beálló áramlatokat még kolozsvári tanárkodásom idején észleltem legelőbb és azóta mutattam és mutatom be e tüneteményeket tanítványaimnak, valamint felemlítettem azokat szóbeli előadásaimnál, még mielőtt azokat sajtó útján közöltem volna, mindannyiszor, valahányszor előadásaim sorrendjében a tárgyalás azokra is elkerült. Sőt miután időközben másféle vizsgálatok kötötték le inkább figyelmemet, felhívtam tanársegédeimet még Mezey úr előtt épen úgy, mint ez utóbbit <sup>1)</sup> arra, hogy egynémely, általam függőben hagyott kérdésre vonatkozólag folytatnák megszakított vizsgálataimat. Azonban csak Mezey úr érdeklődött e tárgy iránt annyira, hogy azt komoly kitartással beható vizsgálat alá vette, melynél oly szerencsés is volt, hogy sikerült neki egynémely tovább említendő sarkalatos kérdést eldönteni, némely másnak megoldását elősegíteni.

Mindezt csak azért hozom itt fel, hogy a tényálladékok megállapítsam és a mennyiben az netalán elhomályosítva lett volna, tisztázzam, de nem hozom fel azért, hogy prioritásomat T. úr ellenében biztosítsam, mely kérdés alatt egyáltalában és annál kevesbbé áll, minthogy tulajdonképen az, mit T. úr mint általa is észleltet nekünk imputál, általunk úgy mint ez imputatio szól, nem is állítottat, és lényegesen eltér attól, a mi valóban észlelhető.

Miután T. úr a fennebb idézett helyen előadta, hogy látta és látható, miként esik az izom harántcsíkolata a villamáram által keltett rángáskor mintegy varázsütéssel apró szemcsékre szét, de kis idő múlva a villamáram megszűnte alatt nyugalom áll be és látjuk, mintha a csíkolat megint helyreállana, így folytatja tovább előadását:

»Részemről ezt csak sejtettem, de egészen határozottan soha sem voltam oly szerencsés erről meggyőződhetni.«

Ezt úgy lehetne érteni, hogy itt az »erről« a csíkolatoknak helyreállítására vonatkozik; azonban nem; hanem a csí-

<sup>1)</sup> Lásd dr. Mezey: »Dolgozatok.« 28. l.

kolatoknak a szemcsékre való feloszlására; mert folytatólag így szól:

»Igaz, hogy néha ilyes benyomást nyertem vizsgálataim közben, de erősebb nagyításokat (9—10-es immersiókat) alkalmazva, mindenkor láttam a szemcsesorok között igen finom vonalakat, melyek, ha nem is a rendes harántesikolatoknak feleltek meg, de a béka finom Krause-féle vonalaival tökéletesen megegyeztek.«

Tehát az, mi szerző szerint kisebb és középerejű nagyításoknál erőlyes összehúzódáskor mint szemcsékre való feloszlás látszott, az erősebb nagyításnál mint igen finom csíkolt mutatkozott. Ezután így folytatja tovább:

»Merkel, Engelmann és mások leírják, hogy az izom összehúzódásakor egy ú. n. homogen stadium jó létre, melyben semmi harántesikolat nem látszik. Ők azonban szemcsékre való szétesésről nem szólnak. Nem is villamármos kísérletek alatt, hanem a természetes összehúzódás alatt vizsgált izomsövekről állítják ezt.«

Erre mindenekelőtt megjegyzendő, hogy mi meg azt a villamosan átáramlott izmoknak r á n g á s á r ó l sehol sem állítottuk. T. ú r úgy, mint egész értekezése folytán számos idézeteinél, a szerző nevén kívül csak a munka címét és még legfőlebb a folyóirat kötetét, hol az megjelent, jelöli meg, de majdnem egyetlen kivétel nélkül sehol a lap számát, melyen a hivatolt tétel áll, föl nem jegyzi <sup>1)</sup>, hanem az olvasóra bízva, hogy ez ne restelje a fáradságot az egész művet, vagy akár egész évfolyamatokat átkutatni és átolvasni, ha netalán akár az idézésnek hűséges volta felől meggyőződni kívánna, akár csak annak részletei iránt magát tájékozni akarná; szintűgy nem jelöli ki a mi dolgozatainkban sem a helyet, hol a hivatolt értelemben nyilatkoztunk. De valóban eme hely ki sem volna jelölhető, mert oly értelmű nem létezik. Szükséges azonban, hogy az általunk észlelt és közölt tények fonálát, melyet T. ú r

---

<sup>1)</sup> Például a sok közül, a 4-ik lapon: Engelmann. Mikroskopische Untersuchungen über d. quergest. Muskelsubstanz. Pflüger Archivja, 7. k. 1—2—3. füz. 1873. — Vagy a 3-ik lapon: Krause W. Die motorischen Endplatter S. quergastr. Muskelfasern. Hannover. 1869. — És azután mindenütt tovább, hol ugyanama szerzőre hivatkozik, csak ennyire szorítkozva: Krause f. id. műve; és hasonlóan más idézeteknél. Avagy valóban eredeti és az olvasót felette jól útbaigazító módon így idéz (7. l.): Plósz P. Orvosi hetilap.



idézetében annyira összekúszált, logikai összefüggésben és a valóságnak megfelelőleg megint felfejtsük.

A mennyiben saját értekezésem csak a részint az izmon, részint az izomrost belsejében, különféleképen előidézhető áramlások okairól szól, úgy az nem is áll közvetlen összefüggésben T. úrnak állítólagos idézeteivel, melyek közvetlenül Mezey dolgozatára vonatkoznak; ez utóbbi dolgozat azonban nemcsak hogy saját észleleteimből indult ki, hanem tartalmaz még egy-némely tőlem származó későbbi észleletet is, melyek abba az összefüggő előterjesztés céljából szintén felvételtek; és másfelől mert az e dolgozatban közölt észleletek szoros összefüggésben állanak saját dolgozatommal, a mennyiben ez utóbbi amazok oki viszonyainak fejtegetésével foglalkozik; ennél fogva a dolog tisztába hozatalánál én is érdekelve vagyok, de Mezey úrnak értekezése, mint a mely a szövettani részt tárgyalja és a melyre T. úrnak idézetei vonatkoznak, szolgáltatja a felvilágosító adatokat.

Mezey úr mindjárt értekezésének elején <sup>1)</sup> kijelenti, hogy nem mulasztotta el az egyes bűvárok által ajánlott eljárásokat pontosan követve, átvizsgálni a különféle kémszerek hatását az izmokra és látta is csaknem mindazon alakokat előtűnni, miket mások láttak és leírtak. »De,« így folytatja tovább saját szavaival:

»miután szemtanúja voltam azon tünetményeknek, melyek az izomban villamos áttáramoltatása alatt bekövetkeznek és látva azon elváltozásokat, miket az ekkor szemmel követhetőleg gyorsan elszenved, arra voltam késztetve és utalva, hogy az izmot lehetőleg teljes életképességében, legalább oly állapotban, melyben az még összehúzódásra képes, tegyem vizsgálatom tárgyává, mellőzve minden oly szernek alkalmazását, mely annak az életben viselt szerkezetét megmásítani képes volna.«

Vizsgálatainak ez első részében, melyeknél polárizált fényt és részben még színes fény céljából gypszlemez is alkalmazott, a rovarizmokra vonatkozólag Mezey úr így szól: <sup>2)</sup>

»E készítményeken az összehúzódás és elernyedés sokáig látható volt s feltűnt nekem az, hogy a csikolatok azonkívül, hogy az összehúzódásnál egymáshoz közelednek és elernyedéskor eltávoznak, az esetben, ha az összehúzódás igen erős és gyors volt, egészen eltűnnek, úgy

<sup>1)</sup> Lásd »Dolgozatok« 28. l.

<sup>2)</sup> Lásd i. h. 30. és k. l.

hogy csak egy szemcsés tömeg látható.« »Hogy e mozgásokat fokozzam és tetszés szerinti időben megindíthassam és megszakíthassam, a villam-áramot vettem segítségül« . . . . »de ezzel célt nem értem, mert a rovarizmok az állandó áram indítása vagy szakítása által, vagy bevezetett áramcsapásokkal egyszeri rángásba hozni nem voltam képes. Az életképes rovarizom egyszer ingerületbe hozatván, folytonosan összehúzódott meg elernyed, gyakran több óra hosszat.«

A békaizmokra vonatkozólag pedig Mezey úr ezt mondja: <sup>1)</sup>

»A gyorsan vizsgálat alá vett készítményeknek nagy részén a közti csikolatnak« (érti a Krause-féle vonalaknak megfelelőket) »nyomát sem voltam képes feltalálni, bármily nagyítás és bármily« (vegyes, egyszerű vagy polarisált) »fény mellett vizsgálva azokat. Más készítményeken azonban, melyek még életképeseknek mondhatók valának, az elkészítés után tett első megtekintésnél az egyszerű fénytörésű csikolat közepén feltűnt, de nagyon elmosódott alakban a közti csikolat, mely bizonyos idő eltelte után mind tisztábban lett kivehető s egyszersmind szemcsés szerkezete is annál jobban tűnt ki, főleg erős nagyítás és kék fény mellett.«

Az értekezés e részében tehát a békaizmok csikolatainak az összehúzódás alatti változásairól szó nincsen, még kevesbbé azon változásról, mely akár a béka-, akár a rovarizmok csikolatában állandó villamáram alatt beáll.

A vizsgálat másik részében, mely az állandó villamáram hatására vonatkozik és melynek a már jelzett okból tovább csak a békaizmok voltak alávetve, ez utóbbiaknak összehúzódásáról Mezey úr csak ezt mondja: <sup>2)</sup>

»Az áram megindításakor az izomkészítmény egy erős rángást tesz, melyet némely esetekben még 2—2 gyengébb rángás követhet. Az erős rángás pillanatában a harántcsikolatok eltűnni látszóttak, de utána azonnal ismét felismerhetők lettek; gyengébb rángás alatt a harántcsikolatok nem tűntek el, hanem szemmel követhetők maradtak.«

Arról tehát, »hogy rángáskor az izomcsőben a harántcsikolat mintegy varázsütésre apró szemcsékre esik szét,« itt szintén egy szó sem áll.

Attól azonban, a mi az indítási rángás pillanatában történik, lényegesen megkülönböztetendő az, a mi utána a villam-

<sup>1)</sup> Lásd i. h. 32. l.

<sup>2)</sup> Lásd i. h. 34. l.



áram további tartama alatt az izomcsőben bekövetkezik. Ezt Mezey úr ekképen írja le: <sup>1)</sup>

»A rángás után rövid időköz múlva már mindkét sark táján, az izomcső belsejében, az áramlás is megindult, oly módon, hogy mind a sarkokon belől eső, mind az azokon kívül fekvő rostszakaszban a csíkolatok legelőbb is a sarkok közelében, mintegy meglazulva, de folytonosságukban mégis meg nem szakadva, áramlásba kezdtek jönni, és mialatt a meglazulás így csíkolatról csíkolatra a sarkoktól mind távolabbra kiterjedett, a rostnak mind hosszabb szakaszaiban is beállott az áramlat, haladva az intra polar szakasz egyik — hosszabb — részében a tevőleges, a másik — rövidebb — részében a nemleges sark felé, míg kisebb-nagyobb kiterjedésében ama szakasznak közbelső része mozdulatlan maradt. Szintúgy haladt az áramlat az extrapolar szakaszban a legközelebbi sark felé. S miután az áramlat bizonyos úthosszat bejárt, ugyanazon sorrend szerint, a mint megindulásuk történt, állott is be a csíkolatoknak megállapodása, de ezzel egyidejűleg azoknak átváltozása is az eredeti szélesebb csíkolatokból az igen finom és igen közel egymáshoz álló csíkolatokra, melyeket némely esetekben csak erős nagyítás mellett volt lehetséges megkülönböztetni.«

Ime tehát, nemcsak az van itt elmondva, hogy az állandó villam áram tartama alatt az eredeti széles csíkolatok meglazulnak, vagy mint a leírás itt nem idézett további folyamában említették, szemcsékre — de nem mint T. úr reánk vonatkozó idézetében mondja »szemcsesorokra« — feloszlának, hanem még, hogy azok bizonyos irányban áramlásba is jönnek, sőt tovább tisztán ki van mondva még az is, hogy ez áramlatok megállapodása helyein az eredeti széles csíkolatokból — vagy mint a további leírásban említve van — a szétesett szemcsékből igen finom és igen közel egymáshoz álló csíkolatok egymás után képződnek.

Az áramlatok irányának az utasításom szerint készült és elektrodokkal ellátott tárgylemez <sup>2)</sup> segítségével eszközölt biztos kijelölése képezi Mezey úr vizsgálatának egyik főérdemét. Az áramlatoknak egyidejű két, illetőleg a mennyiben az áramlat nemcsak az intra-, hanem az extrapolar szakaszokra is kiterjed, négy irány szerinti haladása eléggé felderítette egyszersemind annak is az okát, hogy miért nem voltam képes előbb magam, más tárgylemez használata mellett, az áramlat irányára nézve biztos megállapodáshoz eljutni.

<sup>1)</sup> Lásd i. h. 34. és k. 1.

<sup>2)</sup> Lásd i. h. 33. és k. 1.

De van ez áramlatoknak még több más sajátása is, melyek felismerésében Mezey úrnak szintén még jelentékeny osztályrésze van, és melyek sarkalatos jelentőségüknél fogva arra indítottak, hogy e vizsgálatokat, miután Mezey úr az élettani intézetből kilépett, magam folytassam.

Az áramlatoknak mindezen, egymással szoros összefüggésben álló viszonyai egybefoglaltan Mezey úrnak értekezésében a 35. és következő lapokon részletesen vannak leírva, úgy a mint azok az alkalmazott villamáram ereje, tartama, irányváltozata szerint mindenkor állandó szabályszerűséggel bekövetkeznek. De felesleges volna az e bár fontos részletekre vonatkozólag ott elmondottakat, itt újból szószerint idézni; mindazáltal mégis egy igen fontos tüneményt ki kell itt emelnem, mely abban áll, hogy az első irányú villamáram alatt létrejött és annak megszakítása után változatlanul megmaradó sűrű finom csíkolat, ellenkező irányban újból megindított villamáram behatása alatt megint feloszlik, — egyenkint rétegről rétegre és most szintén ellenkező irányban haladó áramlat mellett kisebb-nagyobb szakasz kiterjedésében az eredeti széles csíkolatokra visszaváltozik, úgy azonban, hogy ha a második irányú villam-áram bizonyos időn túl eltart, annak ereje szerint előbb-utóbb beáll megint az előbbi, a villam-sarkok felé haladó áramlat, melynél a széles csíkolatok helyett úgy mint első ízben, megint sűrű, finom csíkolatok képződnek.

Ez áramlatokat értelmezni és azokat a még más módon is előidézhető áramlatokkal együtt közös okaikra visszavezetni törekedtem a fennidézett saját értekezésemben.

Az előadottakból — úgy vélem — eléggé kitűnik, hogy T. úrnak a 16-ik lapon, némileg leplezetten nyilvánított ama gyanúsítására semmi alapot nem szolgáltatunk, mintha a górcsőnek — már nyilván kezdőszerű járatlanságunk miatti — hibás beállítása folytán csak »az izomállomány felületét.....szemcsés bomlási terményeivel« látuk volna meg, az ezek által elfedett harántcsíkolat a mélyekben fekvő rétegben pedig figyelmünket kikerülte.

Nem veszem itt taglalás alá, mennyire valószínű az, miszerint az izomcső bomlási terményei épen és csak az izomállomány felületére, még pedig szemcsék alakjában gyűl-



jenek össze, kivált még ha a cső belsejében olyféle hártvás szerkezettel volna ellátva, mint a minőt annak T. úr is tulajdonít, hanem azt kérdelem inkább, mert a körül forog itt a kérdés, hogy hát mit látott valóban T. úr maga?

Megvallom, hogy e kérdésnek eldöntését részemről elég nehéznek találom; minthogy majd látott T. úr valamit, majd meg nyomban következő más nyilatkozata szerint ugyanazt megint nem látta. De ítéljen az olvasó. Látta a 15-ik lap szerint a harántcsíkolatot mintegy varázsütésre szemcsékre szét-eszni, de látott, mint néhány sorral tovább mondja, a szemcsesorok közt igen finom, a Krause-féle vonalakkal tökéletesen egyező vonalakat; a 16-ik lap szerint pedig látott az izomállomány felületén összehúzódáskor összegyűlt szemcséket, mikor a górcső a mélyebb rétegre volt beállítva, melyek a mélyebben fekvő harántcsíkolatokat — mint mondja — elfedik, de már tovább T. úrnak tulajdon szavait kell használnom, nehogy az olvasó gondolja, hogy félreértésből én ferdítem el mondatának értelmét, tehát saját szavai szerint:

»annyival is inkább, mert egyik mélyebb részét igazítván be, az összehúzódáskor, illetőleg az izomcsőnek akkor beálló vastagabbá válásakor, ha a mikrometer-csavart nem vezetjük utána, az izomállomány felületét fogják szemcsésbomlás terményeivel látni, míg az izomcső nyugalmi állásába való térésekor, mert összeesik, ismét rendes harántcsíkolatát fogjuk látni, a nélkül azonban, hogy az izomcső harántcsíkolata a fennebbi értelemben disziaklastáira esett volna szét.«

Megkímélem az olvasót, de magamat is e mondottaknak elemzésétől, melyek éppen nekünk szóló figyelmeztetések akartak lenni. Követem inkább, nehogy megszakiítsam T. úr következő előadásának fonalát, mindjárt a közvetlenül az előbbi után következő mondatához, mely így szól:

»Hogy ez mégis szemcsesoraira csik szét, arról legalább villam-árammal tett vizsgálataim közben magam is többször meggyőződtem, csak a csíkolatoknak amaz értelemben való visszaállításáról, hogy a szemcsék ismét csoportosúlnak, biztos meggyőződést nem szerezhettem mind-  
eddig magamnak.«

No de láttuk mi azt, azonban nem a rángás pillanatában, hanem az állandó villamáram folytonos tartama alatt, a fennebb előadott áramlatok közben; láttuk akkor, hogy mint támadnak széles csíkolatokból rétegről rétegre egymás után

sűrű finom csíkolatok, és viszont a villamáram irányának megváltoztatásakor az utóbbi csíkolatokból a szélesek; és jól megjegyzendő, nem közvetlenül változik át egy ugyanaz a csíkolat egyik alakjából a másikéra, hanem tovavándorlása után, mely maga épen nem »varázsütés«-szerű gyorsasággal, hanem még az annyszor nagyított láttérben is elég lassan, szemmel jól követhető módon foly le; sőt ha erősebb áramlás közben a rétegek szemcsékre estek szét, akkor még az sem mondható, hogy az egy bizonyos rétegben egyesülve volt szemcsék egyesülnek megint valamennyien és csak azok az új rétegben.

Miután Mezey úr és én mindezt láttuk, sőt már annyi sok más embernek azt mutattam is, T. úr pedig, mint értekezéséből tagadhatlanul kitűnik, mindezt nem látta, úgy már talán mégis nem volt T. úrhoz illő, olyféle aenigmát használni irányunkban, mintha mi arra, a mi ő általa előbb észleltetett, »azóta« figyelmeztettünk volna.

Van azonban észleleteinknek ennél még egy sokkal komolyabb jelentősége is. Mert az izomállománynak a sarkolemma cső belsejében nemcsak villamáram, hanem még több más, idézett értekezésem 67. és következő lapjain előadott módon előidézhető áramlata, melynek folytán úgy, mint előbb említettem, a harántcsíkolatok egyik alakból másik alakra, meg vissza az előbbire átváltoznak, ez oly tény, mely teljesen kizárja azt a feltevést, hogy az ép élő izomcső belsejében bármi hártyaszerűen egymással vagy a sarkolemmával összenőtt rétegek léteznének.

Ezt ugyan T. úr nem látja be, mert értekezésének 16-ik lapján, folytatva a legutóbb idézett mondatát, így szól tovább:

»Ez azonban,“ (t. i. a szemcséknek ismételt visszacsoportosulása) »ha jelen van is és első tekintetre a Krause-féle harántvonalak hártyajellege ellen szólana is, bár kijelentem, hogy e vonalaknak határozott jellegét nem ismerem, véleményem szerint ugyane folyamat létesülhetne akkor is, ha a Krause-féle harántvonalak hártyák, vagy legalább igen szilárdult, de a disziaklasták sorától elütő képletek volnának, mert a közeledő Krause-féle vonalak közt épen úgy széteshetik a harántcsíkolat szemcsesoraira s elernyedéskor épen úgy szedődhetnek azok ismét harántcsíkolatokká össze, mint az e válaszfalak nélkül az egész izomcső hosszában történhetik.«

Mindenekelőtt nem tartózkodhatom bámúló elismerése-



met kifejezni ama rohamos haladás felett, melylyel T. úr fedezéseit egymásra halmozza. Míg ezen, értekezésének 16-ik lapján álló, épen idézett helyen kijelenti, hogy a Krause-féle vonalaknak határozott jellegét nem ismeri, addig már a 21-ik lapon vizsgálatainak »főbb eredményei« sorában képes kijelenteni, hogy :

»Az idegvéglemez talpa, legalább rovarizmokban, sejtes hártya-szerű képlet (idegköpeny) által van az izom állományától elválasztva, míg e talphártya és a sarkolemma ebből szétterülő magvas belső lemeze a Krause-féle harántvonalakkal (mondhatni : ideglemezekkel) függ össze.«

Midőn itten T. úr az »ideglemezek«-nek mondott Krause-féle harántvonalaknak a sejtes hártya-szerű »idegköpeny« közbejárásával eszközölt összefüggését az idegvéglemez talpával, legalább rovarizmokra vonatkozólag állítja, úgy akkor ez összefüggést nyilván a békaizmokra nézve is legalább nem zárja ki ; mert valóban nem lehetne belátni az okát, hogy miért lenne a sok egyéb részletre nézve, a szövetbúvárok által annyira gyakran analog szerkezetűnek hirdetett rovar- és békaizom épen ama fontos viszonyra nézve egymástól eltérő, mely T. úr fel fogása szerint a Krause-féle harántvonalak mint ideglemezek és az idegvéglemez talpa, tehát két, szövettanilag egyező és élettanilag egymásra utalt képlet közt fennáll.

De visszatérve T. úrnak előbb idézett ellenvetésére, erre vonatkozó fejtegetésemmel kissé messzebből kell kezdenem, remélve, hogy lassúbb és apróbb lépésekkel haladva elő, fejtegetésem követhetőbb és megérthetőbb lesz.

Elismerem azt, hogy a különmemű részekből alkotott izomcsőbeli állomány e részeinek csak bizonyos — rétegzetes — berendezése mellett képes az akár az egyes rángás, akár az ezekből összeállított tetanus alakjában nyilvánuló összehúzó-dásra ; elismerem továbbá, hogy az ilyen összehúzó-dásakor az izomcső rétegzetes szerkezetében egyébképen meg sem változik, mint egyedül abban, hogy akkor a cső szélessége irányában meghosszabbult, a cső hossza irányában pedig megkeskenyült rétegek, ez utóbbi irányban egymáshoz közelednek ; és nem tartom szükségesnek, de még valószínűnek sem, hogy összehúzó-dáskor a rétegek valamennyien vagy akár csak egynémelyek közülök, szemcsékre essenek szét ; sőt inkább hajlandó va-

gyok azt hinni, hogy az izomnak, a gyorsan és pontosan teljesítendő munkára készen álló képessége, valamint a munkájának befejeztével színtoly gyors visszatérése várakozó nyugalmi helyzetébe, többek közt ama feltételhez is van kötve, hogy rétegei valamennyien, vagy közülök legalább bizonyos rétegek rendezett állapotukat még összehúzódáskor is megtartsák, következőleg azt tartom, hogy a harántrétegek, melyek magukban bizonyos módon rendezve összefoglalt és egymástól külön határolt egységeknek megfelelő szemcsékből, vagy bármi másképp elnevezendő részekből állanak, ezekre vagy valamennyien, vagy legalább némely bizonyos rétegek az izomnak előbb jellegzett összehúzódásakor, sem esnek szét.

Hogy mennyiben helyes vagy nem ez utóbbi nézetem, az az élő izomrost rángásszerű összehúzódásának a görcsö alatti megfigyelése által nyilván el sem dönthető; mert az ekkor, az izomcsőben beálló változás, ha nem is épen »varázsütés«-szerű, mégis a láttérnek tetemes nagyítása folytán oly gyorsan lefolyónak látszó, hogy már ez okból, és eltekintve egyebektől, nevezetesen a fénytörésben bekövetkező változásoktól, a harántrétegeknek vagy épen azokban az egyes részecskék egymás közti helyviszonyának mikénti változását biztosan felismerni még kevesebbé vagyunk képesek, mint képes a csillagász teljes pontossággal meghatározni, vajjon a pillanat, melyben a megfigyelt csillag a délkör irányába állított távcső keresztjének fonalán átvonul, az óra által épen jelzett pillanattal összeesik-e avagy nem? Mert többleges egyidejű tér- és időbeli viszonyokat felismerő érzéki képességünk megszűnik ama határon, hol az e felismerésre és megkülönböztetésre psychologikailag szükségelt idő hosszabb, mint a megkülönböztetendő tüneményeknek saját időtartama.

Az tehát, a mi varázsütésszerűen történik, az nem lehet pontos megfigyelésünk tárgya többé, és e miatt, midőn az izom összehúzódását görcsö alatt nézzük, nem követhetvén a látásunk irányából hirtelen kimozdult részeket, látjuk szemcsés, vagy egynemű homályos tömegképen azt, a mit épen tisztán nem láthatunk; de épen azért legalább is felette kétes marad, vajjon az valóban olyan, mint a minőnek azt látni véljük.



S ha egyik-másik szövet-bűvár, mint Engelmann <sup>1)</sup>, elég szerencsés is volt, hogy oly izmokra akadt, melyek az összehúzódásnak megfigyelésére, annak lassúbb lefolyásánál fogva, alkalmasabbak, mint mások: úgy mégis csak azóta sikerült inkább a szövetbűvárlatnak az előbb említett nehézségeket, ha nem is legyőzni, de legalább megkerülni, a mióta Hensennek <sup>2)</sup> igen elmés leleményességgel feltalált, habár csak rovarizmoknál alkalmazható eljárását követi, melynél a még élő izomnak összehúzódásai osmiumsav, alkohol vagy más szerek által rögzíttetnek.

És mit tanúsítanak e vizsgálatok?

Közönséges fénynél azt, hogy legalább bizonyos csíkolatok, nevezetesen a közti- vagy Krause-féle réteg, még az összehúzódás tetőpontján is, sőt akkor még feltűnőbbben mint előbb, látható; s ha mindjárt az összehúzódásnak egy előzetesebb, valamint egy később következő fokán, az u. n. homogen stádiumban az egész rostbennék az illető helyen, mint némely bűvár, nevezetesen Engelmann <sup>3)</sup>, mások, pl. Ranvier <sup>4)</sup> ellenében állítja, rövid időre egyneműnek látszik is, a polarisált fény még akkor is, úgy mint valamennyi többi fokozatokon és mint a teljes elernyedés mellett, váltogatva egymás után következő egyszerű és kettősen törő rétegeket mutat fel. <sup>5)</sup>

De feltéve, hogy az összehúzódás bármelyik stádiumában a különben rétegzetes izomállomány teljesen egyneművé válnék, a mi csak a külön választva volt rétegeknek feloszlása és összeolvadása mellett történhetnék, mi következne ebből az izomcsőnek belső szerkezetére nézve? Bizonyára az, hogy ama rétegek, melyek oly könnyen és gyorsan feloszlani és szintoly gyorsan megint visszaalakulni képesek, összenőtt hárttyákat nem képezhetnek.

S ez épen az itt fenforgó kérdés tárgya. Tekinthetők-e a harántcsíkolatok közül legalább némelyek, nevezetesen a Krause-

<sup>1)</sup> Lásd Pflüger, Archiv 1878. XVIII. k. 3. és k. 1.

<sup>2)</sup> Arbeiten aus dem Kieler physiol. Institut. 1868. 5. és k. 1.

<sup>3)</sup> Lásd a f. id. h.

<sup>4)</sup> Ranvier. Du spectre musculair. Compt. rend. 1. Juni 1874. — Traité technique d'histologie. Paris, 1875. 519. l.

<sup>5)</sup> Engelmann, a már id. h. 9. és k. 1.

féle vonalaknak megfelelő rétegek valóságos hártýáknak, melyek még azon fölül a sarkolemmával is össze vannak növe avagy nem, és az e rétegeket képező részecskék közti összetartás nem állandó és nem összenövés által föltételezett, hanem oly más physikai erőhatásoknak következménye, miket maguk a részecskék bizonyos irányban kölcsönösen egymásra gyakorolnak?

Ez olyannyira sarkalatos kérdés, az, mely sem a még élő és természetes módon összehúzódó izom hullámainak megfigyelése által, sem e hullámoknak megrögzítése mellett el nem dönthető. Mert, mint épen előbb láttuk, a közönséges fénynél mutakozó homogen stádium kizárja a hártýás szerkezetet, a polarisált fénynél ellenben mindenkor jelenlevő, egyszerűen és kettősen törő rétegek összeegyeztethetők úgy a hártýás, valamint a nemhártýás szerkezettel és azért határozottan az egyik mellett sem bizonyítanak.

E körülmények közt annál inkább figyelembe veendők az áramlatok, melyeket a békaizomcső belsejében állandó villamáram, többféle vegyi szerek, bizonyos (40 C. °) fokú felmelegítés által előidézhetünk. <sup>1)</sup>

Ez áramlatok olyanok, hogy azoknál az abszolút, vagy legalább a belső állományhoz képest relativ nyugalomban megmaradó sarkolemmán belül, az izomállomány a cső egész szélességében, csíkolatainak meglazulása vagy szemcsékre való teljes feloszlása mellett, mérsékelt erejű villamáram alkalmazásakor lassú, erősebbnél gyorsabb áramlásba jő, melynél ama részek jelentékeny útszakasz hosszában, mely 100—150 csíkolatnak összes hosszát is meghaladhatja, továbbitnek, az áram megállapodása helyén pedig egyenkint, egymás után alakuló, sűrű, finom, anisotrop állományból álló és egymástól szintén igen finom, isotrop állományú rétegek által elválasztott csíkolatokba rendeződnek, melyek megint a villamáram irányának megfordításánál egymás után felbomlanak és visszafelé haladó áramlat után megint egyenkint képződő széles csíkolatokba összecsoportosúlnak.

Itten tehát nemcsak szemcsés szétesésről, mely a Krause-féle harántvonalak közti szakaszokra szorítkoznék, van szó, ha-

<sup>1)</sup> Lásd »Dolgozatok« 23. és k., 67. és k., 71. és k. l.



nem azonkívül még először ama szemcséknek vagy akár csak — a gyengébb villamáram alatt — meglazult rétegeknek tovhordatásáról és másodszor arról, hogy az elhordott részecskék más helyen, mint a hol azok a sarkolemma-csőben az áramlás előtt állottak, finom, illetőleg széles csíkokatokba rendeződnek.

A mi az első, t. i. az áramlat útjának hosszát, vagyis ama két hely közti távolságot illeti, melyek egyikéből bizonyos réteg kiindult és a melyek másikánál annak szemcséi megint összeálló rétegbe rendeződnek: ezt megközelítőleg, még pedig inkább túlkicsiny érték szerint, könnyen meghatározhatjuk.

Lévén Mezey úrnak mérései szerint <sup>1)</sup> a békaizom csíkolatának egymástóli távolsága — értve egy szélesebb világos és sötétebb csíkolatnak összes szélességét, vagy akár két Krause-féle vonalnak egymástóli távolságát — 0,0025—0,0018 mm., esik e szerint e csíkokatokból 1 mm. hosszúságra 400—550. Lévén továbbá a finom csíkokatoknak szélessége 0,0008—0,0004 mm., esik ezekből 1 mm. hosszúságra 1250—2500. Tegyük most fel, hogy az elektrodhoz legközelebb álló réteg helyét meg nem változtatva, ugyanott alakult volna át finom csíkolattá, mely után a tovább-alakuló finom, sűrű csíkokatok sorakozódtak volna, úgy könnyen kiszámítható, hogy ama széles csíkolatnak, mely a villamáram előtt ugyanazon elektrodtól csak  $\frac{1}{2}$  mm.-nyi távolságban állott, mekkora utat kellett bejárnia, hogy finom csíkolattá átalakultán az előtte haladott rétegek finom, sűrű csíkolatainak sorrendjében a többiekhez csatlakozzék. — Ha ugyanis a fennebbiekéből a közép értékeket veszszük, esik akkor  $\frac{1}{2}$  mm.-nyi hosszúságra 237<sub>5</sub> csíkolat; ezek finom csíkolattá átalakulva, minthogy közülök minden egyes csak 0.0006 mm. széles, összesen 0.1425 mm.-nyi hosszú tért igényelnek; e szerint az előbb  $\frac{1}{2}$  mm.-nyi távolban a sarktól állott rétegnek 0,3575 mm.-nyi hosszú utat kellett bejárnia; ez út hosszában pedig előbb a széles csíkolat szélességét közép-értékben 0.0026 mm.-el véve, összesen 137 csíkolat állott. Mindezeknek helyein át kellett tehát amaz egyes, eredetileg  $\frac{1}{2}$  mm.-nyi távolságban a sarktól állott rétegnek áramlás közben vonulnia, és miután

<sup>1)</sup> »Dolgozatok« 36. l.

a sarkolemma maga ez áramlási mozgásban semmi részt nem vett, kellett volna, hogy az esetben, ha a cső a Krause-féle vonalaknak megfelelő és a sarkolemmával összenőtt hárttyák által volna rekeszekre beosztva, már csak  $\frac{1}{2}$  mm.-re kiterjedő áramlásnál, 137 hárttya átszakadjon, a nélkül, hogy az áramlat legkevesebbé is lett volna megakadályozva vagy a hárttyáknak legkisebb látható nyoma visszamaradt volna.

Azonban nem szabad figyelmen kívül hagyni még azt a körülményt sem, hogy gyakran áramlás közben a tova haladó csíkokatok bizonyos ferde irányba kerülnek, úgy, hogy lapjuk iránya nem áll az áramlat irányára merőlegesen, és ily esetekben a csíkolat egyik előbbrehaladt végénél az átalakulás korábban áll be, mint többi kiterjedésében; ilyenkor tehát lehet az átalakulást követni, a mint az egy és ugyanazon csíkolat hosszában tovább folytatódik.<sup>1)</sup>

S ugyanez áll a mondott esetben előidézhető, visszafelé haladó áramlatra nézve.

Míg ez áramlás, mint az előadottakból kétségen kívül kitűnik, teljesen és végképen kizárja azt, hogy az izomcső belsőjében, azt rekeszekre elzáró hárttyás rétegek léteznének, addig a másik tünetény, melynél az akár szemcsékre teljesen felosztottan áramlásban volt izomállomány majd sűrű, finom, majd azután széles csíkokatokba rendeződik, azt bizonyítja, miszerint arra, hogy ily csíkokatok képződjenek és fennálljanak, elválasztó hárttyaszerű képletek egyáltalában nem is szükségesek, hanem hogy maguk azon szemcsék képesek irányító hatásukat kölcsönösen egymásra gyakorolni.

De még egyszer nyomatékkal kiemelem, hogy ezen, az izomcsőben mesterségesen előidézhető tünetények — áramlás és csíkokatokba való rendeződés — nem vonatkoznak az izom természetes összehúzódására és ezzel nyilván még analógiában sem állanak, valamint általunk sem lettek az összehúzódással kapcsolatba állítva.

Másfelől azonban képeznek azok igen is az izom histológiájára nézve oly sarkalatos tényeket, melyeket elferdítés nél-

<sup>1)</sup> L. »Dolgozatok« 36. l.



kül kétségbevonni nem lehet, minthogy azok minden élő béka-izomnál, megfelelő eljárás mellett, mindenkor állandó és kivételt nem szenvedő szabályszerűséggel, könnyen meglátható módon bekövetkeznek és a melyeket most már a histolognak ignorálni sem szabad, ha vizsgálódásának célja komoly, a valóságot kereső.

Jóllehet pedig, hogy T. úr értekezéseinkre hivatkozott, még sem olvasta el figyelemmel, sem pedig nem értette meg azokat; és csak innen van nyilván, hogy alapos bűvárhoz különben nem illő felületességgel azokat kifogásolja. A jelzett tünetmények közül egyetmást láthatott ugyan, de azok folyamatát és azoknak szoros összefüggését egymással és jelentőségét nem ismerte fel.

De miután e tünetmények, az előadott körülmények közt, épen oly természetes szükségszerűséggel következnek be, a mint a felemelt és szabadon bocsátott test földre hull; annál kevesebbé kétkedem abban, hogy pontosan követve az értekezéseinkben leírt igen egyszerű eljárásokat <sup>1)</sup> sikerülni fog azokat meglátni oly bámúlatos ügyességű bűvárnak, kinek, igaz, hogy »felette nehezen sikerül« eljárás mellett <sup>2)</sup>, még az is sikerült, hogy a rovarizom rostjait hosszában is átmesse <sup>3)</sup>, mely bűvészetét szerző e szavakkal írja le:

»Rovar (hydrophilus) czomb izmaiból hosszant-metszeteket tettem, mielőtt azokat egy darabban carminnal megfestettem, megkeményítettem, terpentinen kiáztattam és viaszba beágyaztam volna.«

No de ne akadjunk fenn e mondatnak transcendentalis értelmén, hanem tekintsük azt úgy, hogy abban a betűszedőnek is van érdeme. De az, hogy T. úr, mint ugyanott tovább olvasható, talált »tisztán hosszmetszetű« izomcsöveket, az már tagadhatlanul az ő saját érdeme. És kétségbe sem vonhatjuk azt, mert fölhaláljuk annak bizonyítékát is az 5-ik ábrán megadva, melynek magyarázata így szól <sup>4)</sup>: »Hydrophilus piceus izomcsöve hosszant metszetben.«

Csak egyet még sem értek ez ábrán, hogy hogyan tűn-

<sup>1)</sup> Lásd »Dolgozatok« a már előbb idézett helyeken.

<sup>2)</sup> Lásd Thanhoffer. Adatok. 11. l.

<sup>3)</sup> Ugyanott. 11. l.

<sup>4)</sup> I. h. 23. l.

tetheti fel a rajzoló az izomcső »hosszant metszetét« árnyaltos szélekkel, mikor sík felület, minőnek ama hosszmetsetnek lenni kellene, a természetben mindenkor, még ha azt görcső alatt, akár a legmélyebben bemerülő immersióval is nézzük, mindenütt egyenlő, semmiféle árnyalatot nem mutató világításban látható, a honnan is nyilván amaz általános szokás vette eredetét, hogy síkfelületek, tehát átmetszetek is, árnyalat nélkül rajzoltatnak még schematikus ábrázolásnál is.

Szoktam előadásaimban az izomműködés tárgyalásánál hallgatóimnak figyelmét arra a körülményre is felhívni, hogy mekkora erőpazarlással volna az izom működése egybekötve, ha az kénytelen lenne nemcsak az emelendő súlynak ellenállását, hanem még mindamaz ellenállásokat is legyőzni, miket az izomcső belsejében a histologok állítása szerint, létező, rekeszeket képező hártványok, melyekből mint előbb láttuk, már a békaizmoknál 1 mm.-nyi hosszúságra legalább 400—500 — magasabb, de sőt sok alsóbbrendű állatnál még ennél is több — esik, szükségképen épen úgy okoznának, mint minden más rugalmas hártva, mihelyt az nyugalmi helyzetéből kimozdítva, megnyújtatik.

Ilyen, a hártvás szerkezetre vonatkozó ellenvetésre reflektál T. úr is e szavakkal <sup>1)</sup>:

»Amaz ellenvetés, hogy e képletek az izomösszehúzódásnak nagy gátat vetnek eléje, megszűnik, mihelyt az izmot összehúzódása alatt vizsgáljuk és az összehúzódás érdekes lefolyását figyelemmel kísérjük.«

De teljesen elejtve s többé fel sem véve a nagy várakozást keltő okoskodásának fonalát, leírja ezután a hydrophiluson látható, minden kezdő tanuló által ismert hullámozó összehúzódást, ebből pedig csak azt következteti, hogy hát az összehúzódásnál a harántcsíkolat valóban megkeskenyül, az izomcső pedig a hullám helyén megszélesbül. Pedig nyilvánvaló, hogy megkezdett elmélkedésének tulajdonképen nem ez a megfelelő vége. Talán eltaláljuk annak logikáját, ha azt így folytatjuk: ime látjuk, mily könnyen, minden erőlködés nélkül, mint valamely víz hullám foly le az izomcső összehúzódása, tanúskodva, hogy a cső belsejében annak falával összenőtt haránthártványok vannak,

<sup>1)</sup> Lásd: Adatok 14. l.



melyek az összehúzódásnak gátat nem vetnek. q. e. d. Míg más emberi észjárás minket nyilván oda vezetett volna, hogy mondjuk: mert ily könnyen foly le az összehúzódás, azért nem valószínű, hogy a cső belsejében összenőtt haránthártyák létezzenek. De e téves okoskodásunknak csak az volna az alattomos oka, hogy bizonyos, a mechanikából átvett előítélet, vonatkozólag a hártyák, valamint minden más testnek ellenszegülésére, minden nyújtás vagy nyomással összekötött alakváltozásnál, a helyes okoskodást megzavarta.

Úgy látszik — általánosságban szólva — hogy valóban levetette a histolog minden, a mechanikából, physikából és chemiából, de még a physiologiából is származható előítéletnek bilincseit, melyek őt előhaladásában csak feltartóztatnák; biztosabb irányban és alapon vezeti őt a keményítés és áztatás, a festés és páczolás. Igen, oly biztosan és alaposan vezet ez út egymagában az izom szerkezetének felismerésében, mint a minő alaposan be volna bizonyítható, hogy a nyers tojás héján belül is nem folyékony, hanem szilárd, az által, hogy likat nyitván a héjban, azon át néhány csepp ásványsavat vagy más efféle szert, vagy akár Bastian-Pritchard-féle folyadékot beszívárogtatnánk, és már kis idő múlva a tojásról tett állításunk valóban igazolva volna. Csakhogy az ily tojás azért még sem volna Columbusnak tojása.

Ezzel befejezem helyreigazító észrevételeimet, melyekre Thanhoffer úrnak a Mezey úr által és általam közölt értekezésekre való hivatkozása folytán késztetve voltam. Csak még azt jegyzem meg, hogy nem szándékom ez ügyben további polemikiába bocsátkozni, annál kevesbbé, minthogy az ügy most tisztázva van, a tényálladék megállapítva lévén és annak konstatálására nem kívántatván meg egyéb, mint alapos utánvizsgálat.

---





Hőmennyiség-mérések. Schuller Alajos és dr. Wartha Vincze tanároktól. Egy táblával. 20 kr. — XIII. Folyékony cýansó vas-nagyolvasztóból. Közli Kerpely Antal 1. tag. 10 kr. — XIV. Dolgozatok a k. m. tud. egyetem élettani intézetéből. Közli Jendrássik Jenő 1. tag. 50 kr. — XV. Lázás bántalmak egyik okbeli tényezőjéről. Székfoglaló értekezés. Balogh Kálmántól. 20 kr. — XVI. Szibériai és délamerikai gombák (Fungi e Sibiria et America Australi.) Kalchbrenner Károly r. tagtól. Négy táblával. 60 kr.

### Kilenczedik kötet. 1878—1879.

I. Adatok a dentinfogak finomabb szerkezetének ismeretéhez. Teschler György reáliskolai tanártól Körnöczbányán. 7 táblán rajzolt 28 ábrával. 60 kr. — II. A ditroi syenittömzs közettani és hegyszerkezeti viszonyairól. Koch. 1 tábla rajzzal. 30 kr. — III. A gyuladásról. Thanhoffer. 3 tábla rajzzal. 40 kr. — IV. Néhány gázvererek szinképi vizsgálata. Lengyel. 1 tábla rajzzal. 10 kr. — V. Új adatok Magyarhon kryptogam virányához az 1878. évből. Hazzlinszky 10 kr. — VI. Agyszöveti vizsgálatok. Laufenaucr. 2 tábla rajzzal. 10 kr. — VII. Emlékeszéd Balla K. felett. Galgóczy. 10 kr. — VIII. Az érvesréről Thanhoffer. 64 fametszerű és 1 tábla. 50 kr. — IX. Urólgyit egy új részvény. Szabó. 1 tábla rajzzal. 10 kr. — X. A Pinguicula alpina mint rovarévó növény. Klein Gyulától. 2 tábla rajzzal. 20 kr. — XI. Az aczél megkülönböztető jelei. (Indított tömecsű állapot, meleg törő próba.) Kerpely Antaltól. 30 kr. — XII. Hébert és Munier Chalmas közleményei a magyarországi ó harmadkori képződményekről. Hantken Miksától. Két tábla rajzzal. 20 kr. — XIII. Fouqué munkája Santorin vulkáni szigetről, megismerteti és jegyzetekkel kíséri dr. Szabó József. 20 kr. — XIV. Emlékeszéd néhai dr. Kovács-Sebestény Endre lev. tag fölött. Dr. Rózsay Józseftől. 10 kr. — XV. Floristicai adatok, különös tekintettel a Roripákra. Borbás Vinczétől. 40 kr. — XVI. A hazai epilobiumok ismeretéhez. Borbás Vinczétől. 20 kr. — XVII. A szaruhártya szalagszerű elhomályosodásáról. (Bundförmige Hornhauttrübung.) Rajzzal egy táblán. Dr. Goldzieher Vilmostól. 10 kr. — XVIII. Vizsgálatok az agy corticalis látómezőjéről. Dr. Laufenaucr Károlytól. 20 kr. — XIX. Újabb adatok a tengeri moszatok krystalloidjairól. Klein Gyulától. Egy táblával. 30 kr. — XX. A magas hőmérsék és karbolsavgáz hatása szerves testekre. Than Károlytól. 10 kr. — XXI. Az alsó-kékedi gyógyforrás chemiai elemzése. Stollár Gyulától. A felső-rákosi savanyúvíz, valamint a székely-udvarhelyi hideg sós fürdő chemiai elemzése. Dr. Solymosi Lajostól. 20 kr. — XXII. A felső-ruszachi ásványvíz vegyelemzése. Scherfel W. Auréltól. 10 kr. — XXIII. Agránát és Cordierit (Ditroit) szerepítése a magyarországi Trachytokban. Dr. Szabó Józseftől. 30 kr. — XXIV. Megemlékezés Bernard Claude fölött. Balogh Kálmántól. 20 kr. — XXV. Regnault H. Victor emlékezete. Dr. Than Károlytól. 10 kr.

### Tizedik kötet. 1880.

I. Közlemények a m. k. egyetem vegytani intézetéből. I. Adatok a carbonyl-sulfid fizikai sajátságaihoz. Dr. Illosvay Lajostól. — A budapesti világító gáz chemiai analysise. — Ugyanattól. — Egy földpát mennyiségi analysise. Loczka Józseftől. — II. Gróf Vass Samu emlékezete. Deák Farkastól. — III. A magyarországi dunaszigetek földirati csoportosulása s képződésük tényezői. Dr. Ortway Tivadartól. Egy melléklettel. — IV. Adatok a Martin-aczél tulajdonságainak ismertetéséhez. Kerpely Antaltól. — V. A víz-elvonó testek behatásáról a kámforsavra és amidjaira. Balló Mátyástól. — VI. A vadgesztenye gyökereinek ismertetéséhez. Klein Gyulától és Szabó Ferencztől. Egy táblával. — VII. Az utóvilágításról Geissler-fele csövekben. Dr. Lengyel Bélától. — VIII. A rank-herleini és szejkai ásványvizek chemiai elemzése. Dr. Lengyel Bélától. — IX. A városligeti artzi kút hőforrásának vegyi elemzése. Than Károlytól. — X. Adatok a Mecsekhegység és dombsídek Jurakorbéli lerakodásának ismertetéséhez. I. Stratigraphiai rész. Böckh Jánostól. — XI. Myelin és idegvelő. (Szövettani tanulmány.) Petrik Ottótól. 16 rajzzal. — XII. Közlemények a m. k. egyetem vegytani intézetéből. I. A durranó lég sűrűségének meghatározása. Kalecsinszky Sándortól. — II. A nitrosylsav néhány sójáról. Dr. Csulak Lajostól. — XIII. A magyar tengerpart szivacsfaunája. I. közlemény. Dr. Dezső Bélától. — XIV. V



bábolnai meleg »Mátyás-forrás« és a szovátai »Fekete-tó« hideg sósforrás kémiai elemzése. Dr. Hankó Vilmostól. — XV. Közlemények a kolozsvári egyetem élet- és kórvegytani intézetéből. Dr. Ossikovszky Józseftől. I. Adalék a hyrosin és a skatol vegyi szerkezetéhez. II. Arsenkéng mint mérge s annak szerepe törvényszéki kérdésekben. III. A tellurnak előállítása a nagyági aranytellur érczekből és a nyers tellurból. — XVI. Az ágyéki és gerinczagi dűczök többszörösségéről. Dr. David Leótol. Egy táblával. — XVII. Új vagy kevesebbé ismert szömöröcsőgélék. (Phalloidei novi vel minus cogniti.) Kalchbrenner Károlytól. Három táblával. — XVIII. Az associált szemmozgások idegmechanismusról. Dr. Hógyes Endrétől. I. közlemény. 2 könyomatú és 3 egyszerű nyomatú táblával. (Bevezetés. I. rész. A fej- és testmozgásokat kísérő associált szemmozgások tünetényei emlősnél és az embereknél.)

### Tizenegyedik kötet. 1881.

I. Az associált szemmozgások idegmechanismusról. 2 fametszettel. (Második közlemény. II. rész. Az idegrendszer egyes részeinek befolyásáról az önkénytelen associált szemmozgásokra.) Dr. Hógyes Endrétől. — II. A Frusca-góra aquitaniai flórája. 4 táblával. Dr. Staub Móricztól. — III. A pinguicula és utricularia sejtmagjaiban előforduló krystalloidokról (Egy táblával.) Klein Gyulától. — IV. Vegyeréltani vizsgálatok. (II. értekezés.) Dr. Than Károlytól. Egy tábla körájjal. — V. Újabb tanulmányok a kámforesoport köréből. Balló Mátyástól. — VI. A homoródi vasas savanyúvíz-források kémiai elemzése. Dr. Soly mosi Lajostól. — VII. A solymosi hideg savanyú ásványvíz kémiai elemzése. Dr. Hankó Vilmostól. — VIII. Önműködő higanylégszivattyú. Schuller Alajostól. Egy rajzzal. — IX. Adatok a Mecsekhegység és dombvidéke jurakorbéli lerakódásainak ismeretéhez. (II. Palaeontologiai rész.) Böckh Jánostól. 10 tábla rajzzal. — X. A carludovica és a canna gummiáratairól. Szabó Ferencztől. Egy táblával. — XI. Budapest főváros ivóvízei egészségi szempontból s néhány ásványvíz elemzése. Balló Mátyástól. — XII. Emlékbeszéd William Stephen Atkinson külső tag felett. Dr. Duka Tivadartól. — XIII. Adatok a harántcsikú izmok szerkezet- és idegvégződéséhez. (Székfoglaló értekezés.) — Thahoffer Lajostól. Egy 4-es réttű tábla rajzzal. — XIV. A mohai (fehérmegei) Ágnes-forrás vegyelemzése. Dr. Lengyel Bélától. — XV. Egy újabb szerkezetű, vízszivattyúval combinált higanylégszivattyúról. Dr. Lengyel Bélától. Egy tábla rajzzal. — XVI. Az elzöldült szarkaláb mint morphologiai utmutató. Borbás Vinczétől. Egy tábla rajzzal. — XVII. A víznek képződési melegéről. Schuller Alajostól. — XVIII. Békésvármegye flórája. Dr. Borbás Vinczétől. — XIX. Rendhagyó köggombák. Hazslinszky Frigyestől. Rajzokkal. — XX. Dolgozatok a k. m. tud. egyetem élettani intézetéből. Közli Jendrassik Jenő. (I. Adatok a szűrődés tanához. Regéczy Nagy Imre tr. tanársegédétől. II. A gyomor hámsajtjeiről. Ballagi János tr. élettani gyakornoktól. III. Adatok a zsírfelszívódáshoz a gyomorban. Mátrai Gábor orvostanhallgatótól. IV. A zsírok átszívargásáról, nevezetesen az epe befolyása alatt. Hutya Ferencz orvostanhallgatótól. (Rajzokkal.) — XXI. XXII. A tudományok haladásának befolyása a selmeczvidéki bányamivelésre. Péch Antaltól. — XXIII. Vegyeréltani vizsgálatok. A calorimetrikus mérések adatainak összehasonlításáról. Than Károlytól. — XXIV. Közlemények a m. kir. egyetem vegytani laboratóriumából. Bemutatta Than Károly. (I. A borkősav száraz lepárlási terményeiről. Liebermann Leótol. II. Adatok a Carbonylsulfid physikai sajátágaihoz s tiszta Carbonylsulfid előállítása. 2-ik közlemény. Plosvay Lajostól.) — XXV. Közlemények az állatorvosi kintutázat vegytani laboratóriumából. Liebermann Leótol. (I. A kénessav kimutatása a borban és más folyadékokban. II. Egy készülék könnyen olvadó fémek és öntvények olvadási pontjának meghatározására.) Egy rajzzal. — XXVI. A hydrogen hyperoxyd képződése égés közben. II. Válasz a víz képződési melegének ügyében. Schuller Alajostól.